

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

Методические указания и контрольные задания к практическим и индивидуальным занятиям по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов очной формы обучения направлений подготовки 23.05.01, 23.05.02 (19.01.09, 19.01.10)

Курган 2017

Кафедра: «Автоматизация производственных процессов»

Дисциплина: «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Составил: канд. техн. наук, доц. Е.К. Карпов;
ст. преподаватель И.Е. Карпова.

Утверждены на заседании кафедры 20 октября 2016 г.

Рекомендованы методическим советом университета 17 декабря 2015 г.

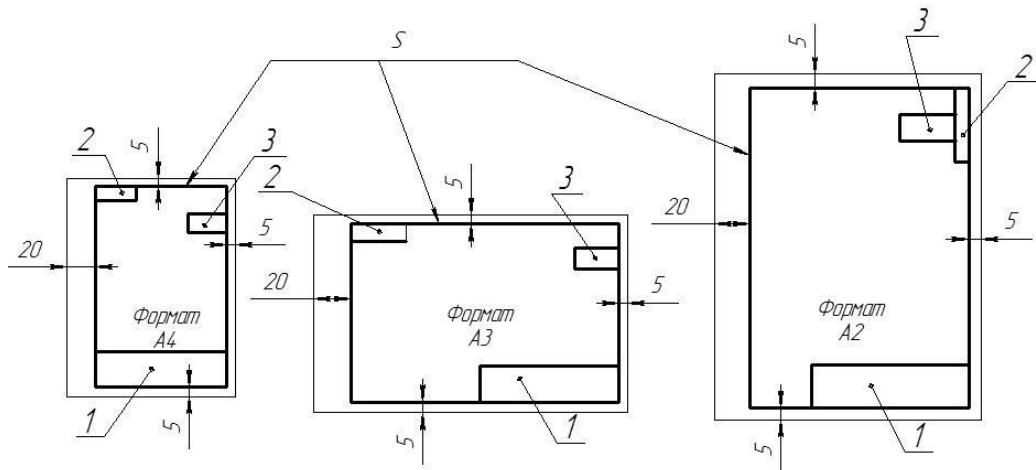
ВВЕДЕНИЕ

Начертательная геометрия и инженерная графика относятся к базовым общетехническим дисциплинам и являются грамматикой чертежа, что делает освоение дисциплины обязательным при получении инженерных знаний.

Изучение курса начертательной геометрии и инженерной графики во втором семестре предусматривает выполнение чертежей под руководством преподавателя в часы аудиторных занятий, самостоятельную работу с учебной литературой. Наличие альбома графических работ является обязательным условием допуска студента к зачету. Контрольные задания по начертательной геометрии и инженерной графике составлены с учетом требований Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников технических специальностей.

Каждое задание выполняется на листах чертежной бумаги формата А3 (297 x 420), эскизы на листах бумаги в клетку или миллиметровке формата А3 или А4 (297 x 210).

Лист ограничивается рамкой согласно ГОСТ 2.301-68. Основная надпись по форме № 1 по ГОСТ 2.104-68. Расположение основной надписи и дополнительной графы в зависимости от расположения форматов показано на рисунке 1.



1) основная надпись; 2) дополнительная графа; 3) таблица данных
Рисунок 1 – Расположение основной и дополнительной надписей

Чертежи выполняются и обводятся карандашом. При обводке толщина сплошной толстой основной линии $S = 0,8...1$ мм (ГОСТ 2.303-68). Этой линией обводятся внешняя рамка, основная надпись и дополнительная графа, таблица данных и основные линии чертежей. Линии центров и осевые проводятся штрихпунктирной линией, толщина которой $S/3...S/2$. Линии штриховки, размерные и выносные линии выполняются сплошной тонкой линией.

В дополнительную графу, имеющую размеры 14 x 70 мм, записывается шифр чертежа, повернутый на 180 градусов.

ЗАПОЛНЕНИЕ ГРАФ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ

В графе «Наименование чертежа» следует писать название чертежа.

При заполнении графы «Шифр чертежа» следует придерживаться следующих правил, существующих на кафедре начертательной геометрии и графики:

- 1) первые две цифры указывают номер темы задания (01 – проекционное черчение, 02 – рабочий чертеж, 03 – виды соединений);
- 2) следующие две цифры соответствуют номеру варианта;
- 3) последние три цифры указывают номер листа в данном задании;
- 4) перед семизначной цифрой стоят буквы КИГ – контрольная работа по инженерной графике (сокращение от полного названия).

Пример заполнения графы «Шифр чертежа»: КИГ 0125003 (задание № 1, вариант 25, лист 3).

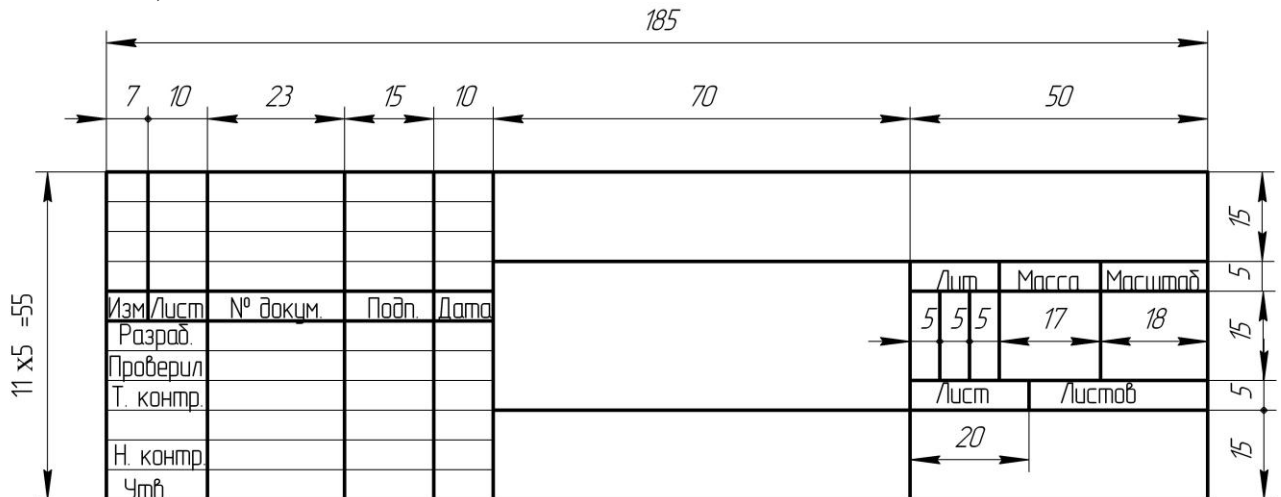


Рисунок 2 – Изображение основной надписи с указанием размеров граф

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Тема: Проекционное черчение

Задание 1. Техническое сопряжение (КИГ 01..001). По заданному изображению и размерам выполнить чертеж детали. Карточки-задания (ПЧ-4) взять в преподавательской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Рекомендуемый масштаб 2:1. Выполнить построения, с помощью которых найдены центры дуг и точки сопряжения. Нанести размеры. Все вспомогательные линии для построения центров дуг и точек сопряжения необходимо сохранить для приема чертежа преподавателем, как изображено на рисунке 3.

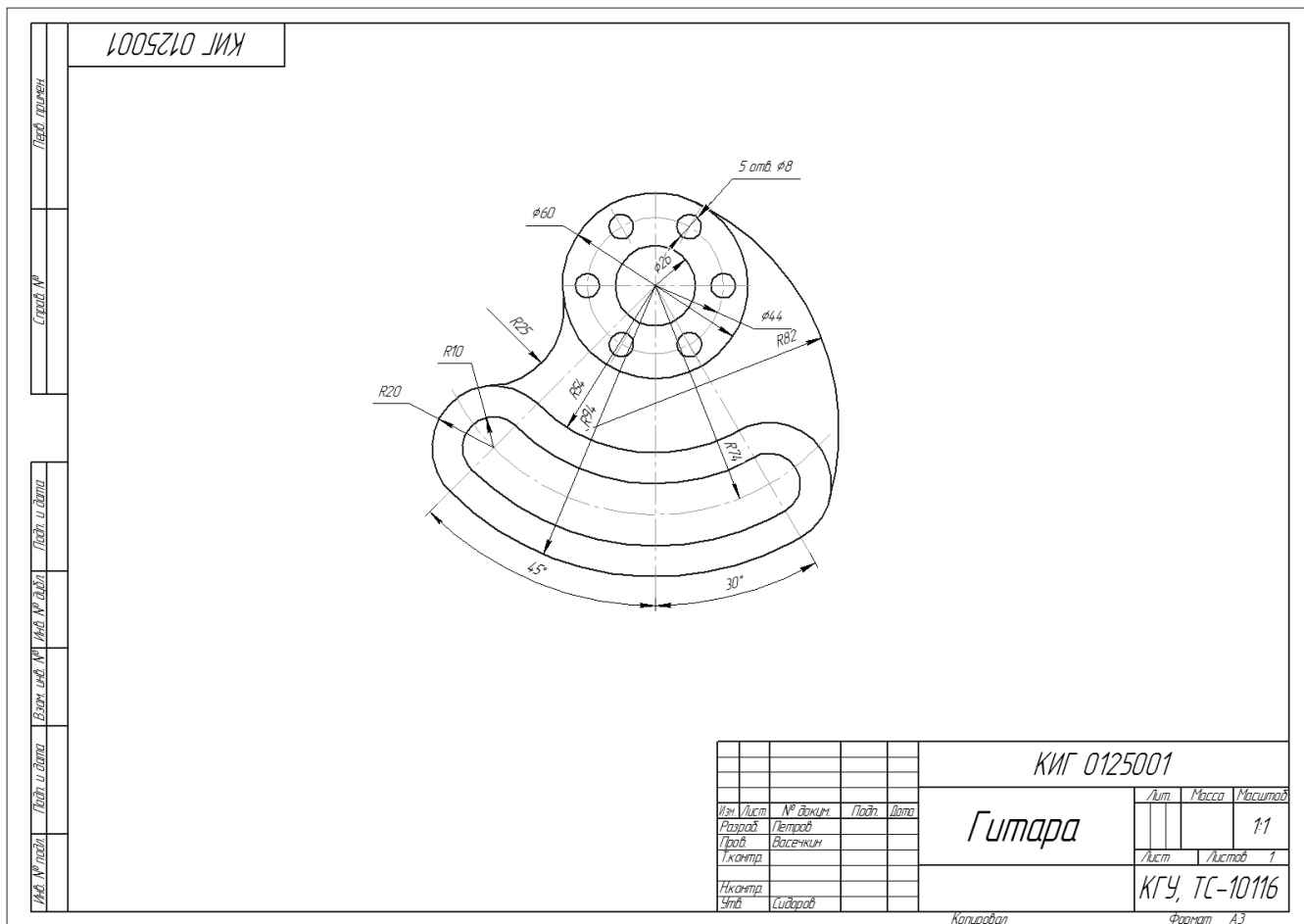


Рисунок 3 – Пример выполнения задания 1

Задание 2. Построить по двум видам детали ее третий вид с применением разрезов (КИГ 01..002). Карточки-задания (ПЧ-4) взять в препараторской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

По двум основным видам построить третий вид. Выполнить разрезы, указанные на схеме задания.

Для выполнения данной работы необходимо изучить следующие ГОСТы: ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения» (раздел «Виды», «Простые разрезы»), ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений».

Изображение детали должно занимать примерно 75% поля чертежа.

Пример выполнения задания 2 приведен на рисунке 4.

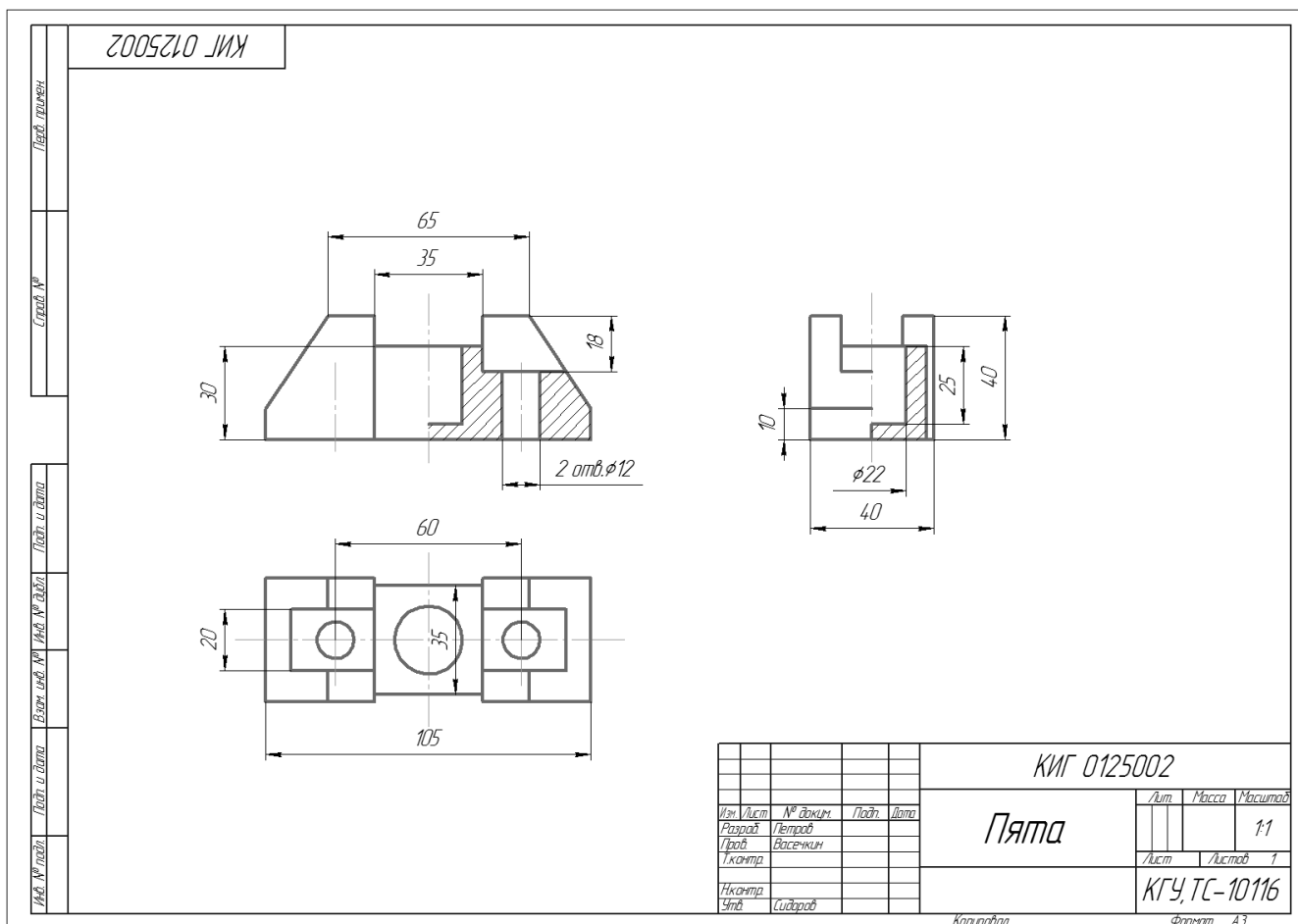


Рисунок 4 – Пример выполнения задания 2

Задание 3. Выполнить сложный ступенчатый разрез (КИГ 01..003). Карточки-задания (ПЧ-4) взять в препараторской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Заменить вид спереди (главный вид) ступенчатым разрезом.

Для выполнения данной работы необходимо изучить ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения» (раздел «Разрезы»).

Пример выполнения ступенчатого разреза приведен на рисунке 5.

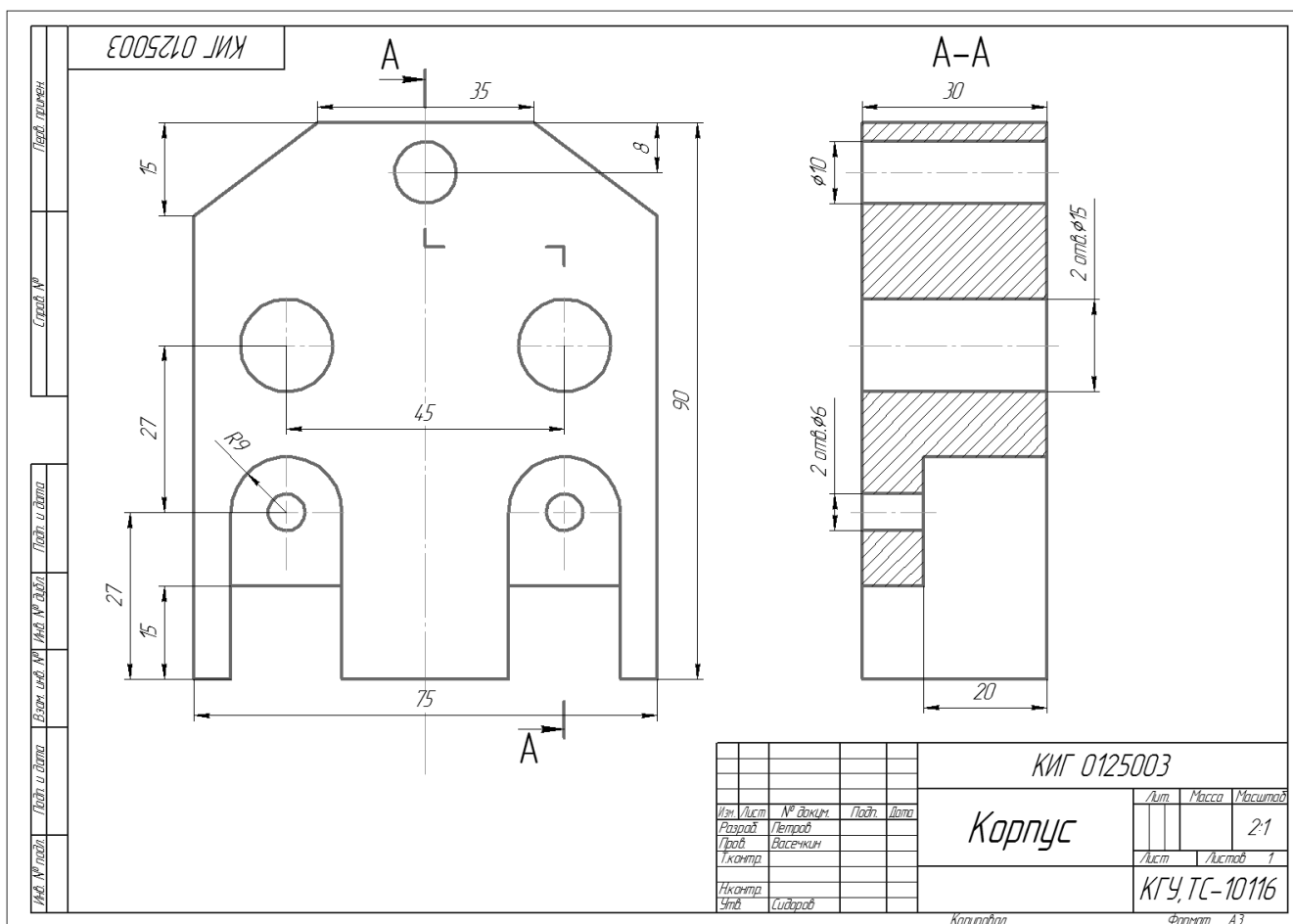


Рисунок 5 – Пример выполнения задания 3

Задание 4. Выполнить сложный ломаный разрез (КИГ 01..004). Карточки-задания (ПЧ-4) взять в препараторской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Заменить вид спереди (главный вид) ломаным разрезом.

Для выполнения данной работы необходимо изучить ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения» (раздел «Разрезы»).

Пример выполнения ломаного разреза приведен на рисунке 6.

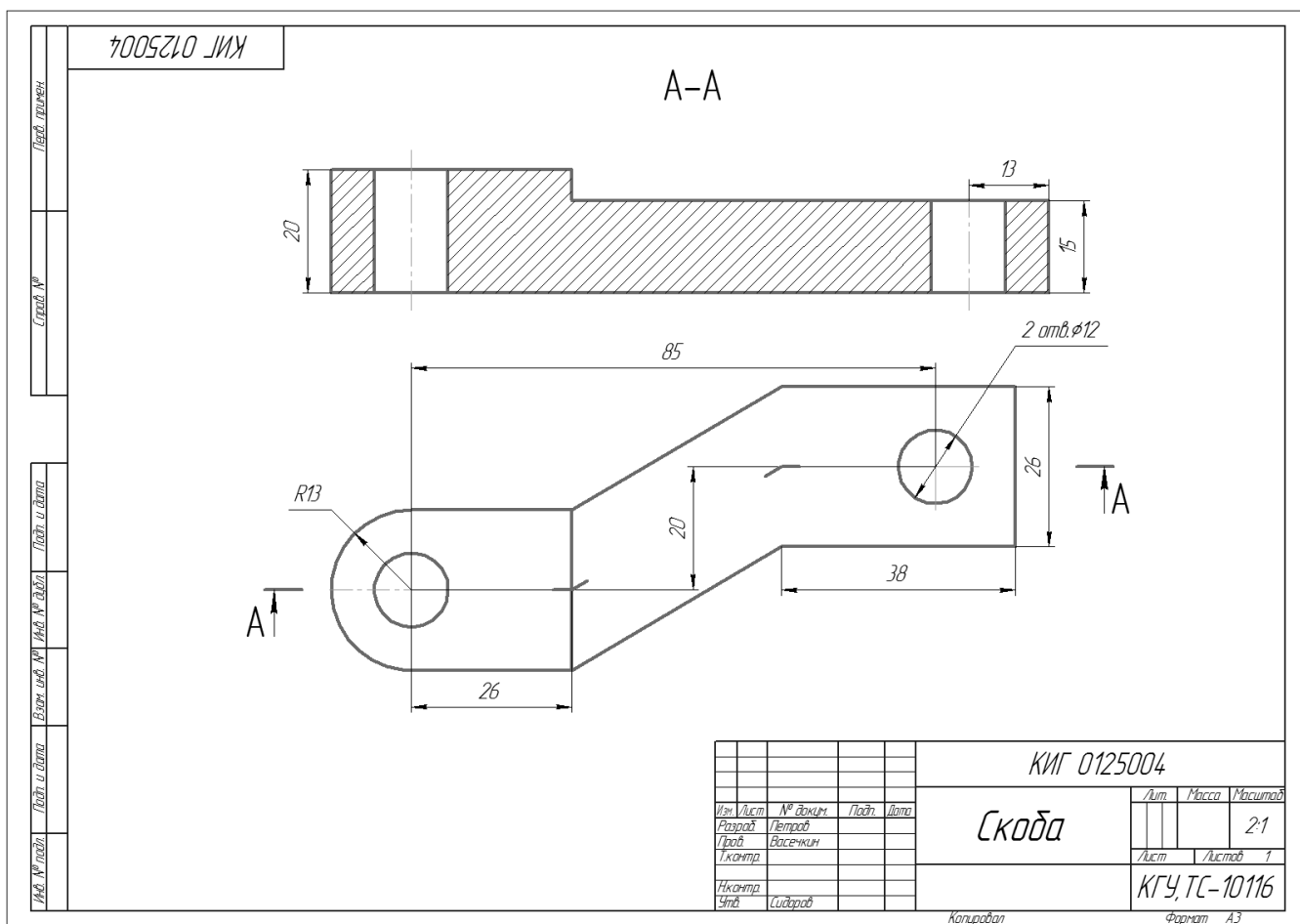


Рисунок 6 – Пример выполнения задания 4

Задание 5. По аксонометрическому изображению детали и ее главному виду, на котором указаны следы секущих плоскостей, выполнить сечения (КИГ 01..005).

Карточки-задания по теме «Сечение» взять в препараторской кафедры (ауд. 410 а). Номер варианта задания должен соответствовать порядковому номеру студента в журнале преподавателя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

На формате А3 выполнить главный вид детали и указанные сечения. Нанести размеры.

Для выполнения данной работы необходимо изучить ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения» (раздел «Сечения»).

Пример выполнения задания 5 приведен на рисунке 7. Изображение должно занимать примерно 75% поля чертежа.

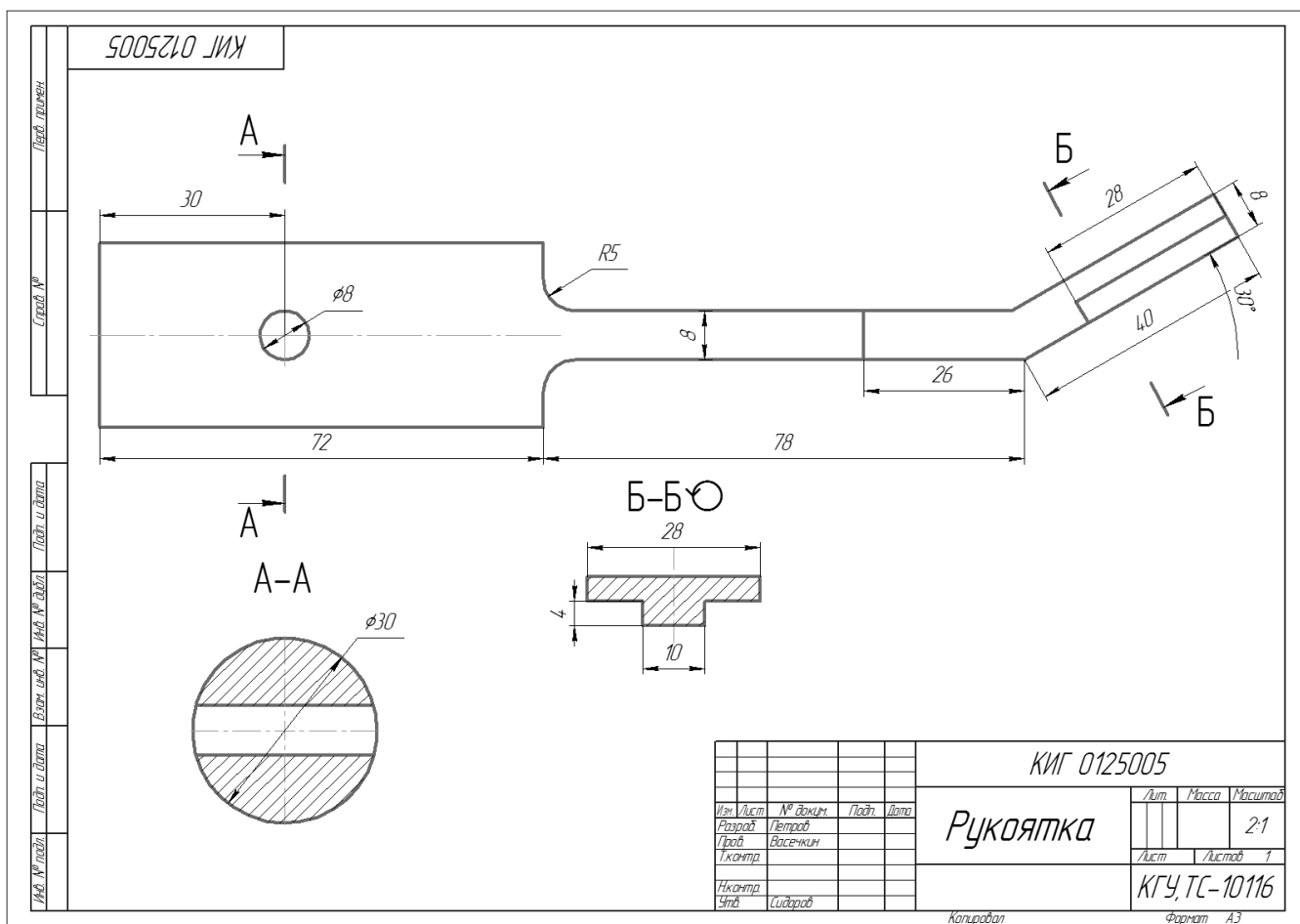


Рисунок 7 – Пример выполнения задания 5

Тема: Рабочий чертёж

Задание 6. Выполнить чертёж вала и нанести обозначение резьб на все ступени. Выполнить изображение проточек для ходовой и крепежной резьбы (02..006).

Детали типа «Вал» получить в препараторской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Изучить изображение и обозначения различных видов крепежных и ходовых резьб на валу и в отверстиях.

Для измерения и определения основных параметров резьбы на валу необходимо воспользоваться штангенциркулем, резьбомерами (дюймовым и метрическим), методическими указаниями «Разъемные соединения» и «Применение справочных материалов в технической графике» (РЧ-3).

Пример выполнения задания 6 приведен на рисунке 8.

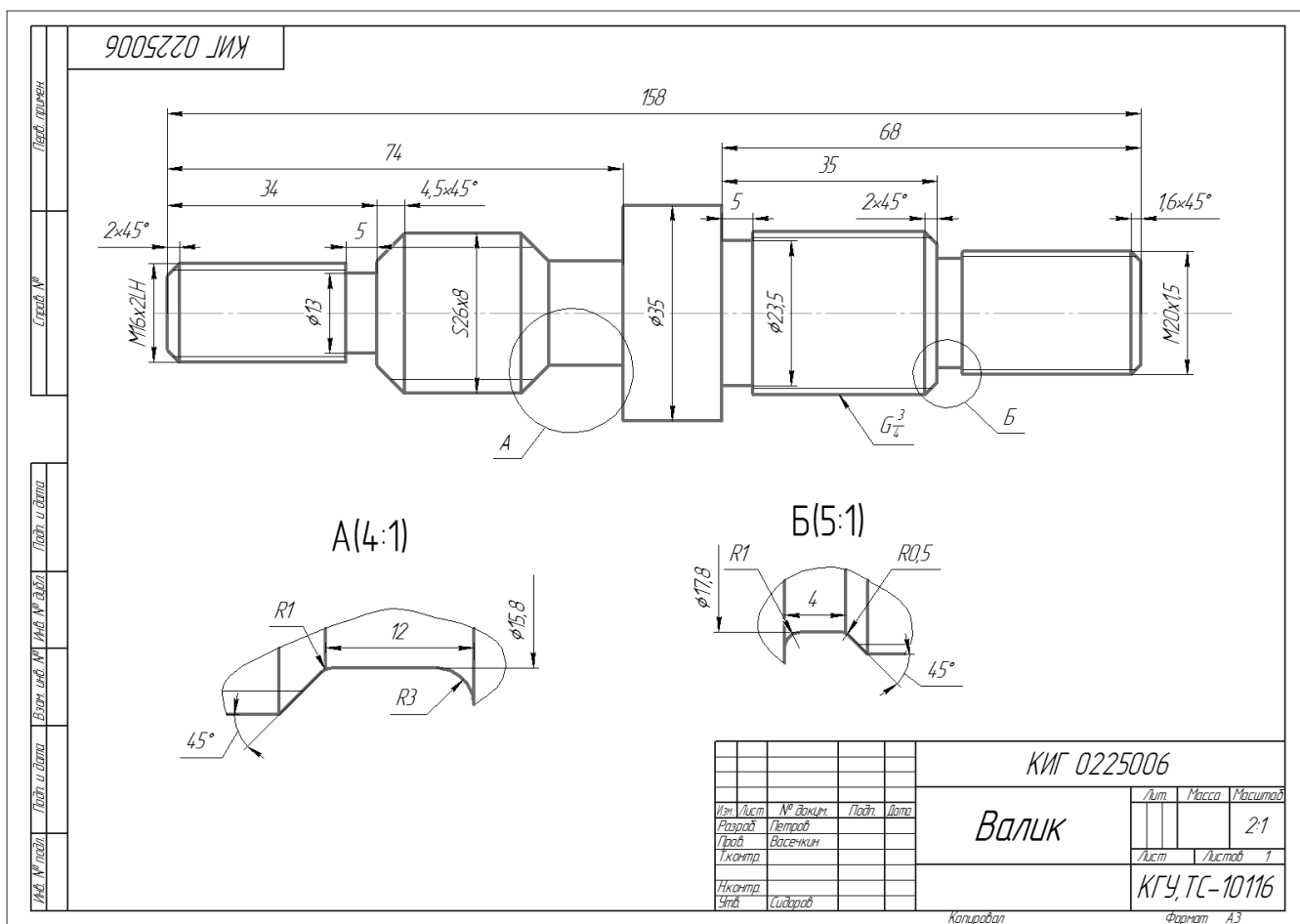


Рисунок 8 – Пример выполнения задания 6

Задание 7, 8. Выполнить эскизы точеной (КИГ 02..007) и корпусной (КИГ 02..008) деталей. Деталь для эскизирования получить в препараторской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Эскизом называется ортогональный чертеж, выполненный от руки в глазном масштабе без применения чертежных инструментов. Эскиз является как бы оригиналом рабочего чертежа. На учебных эскизах должны содержаться следующие сведения для изготовления детали:

- все необходимые виды, разрезы, сечения в соответствии с ГОСТ 2. 305-2008;
- все размеры, необходимые для изготовления и контроля детали;
- данные о материале и сведения по обработке поверхностей.

Изображение должно занимать примерно 75% поля чертежа.

Пример выполнения эскиза детали дан на рисунке 9.

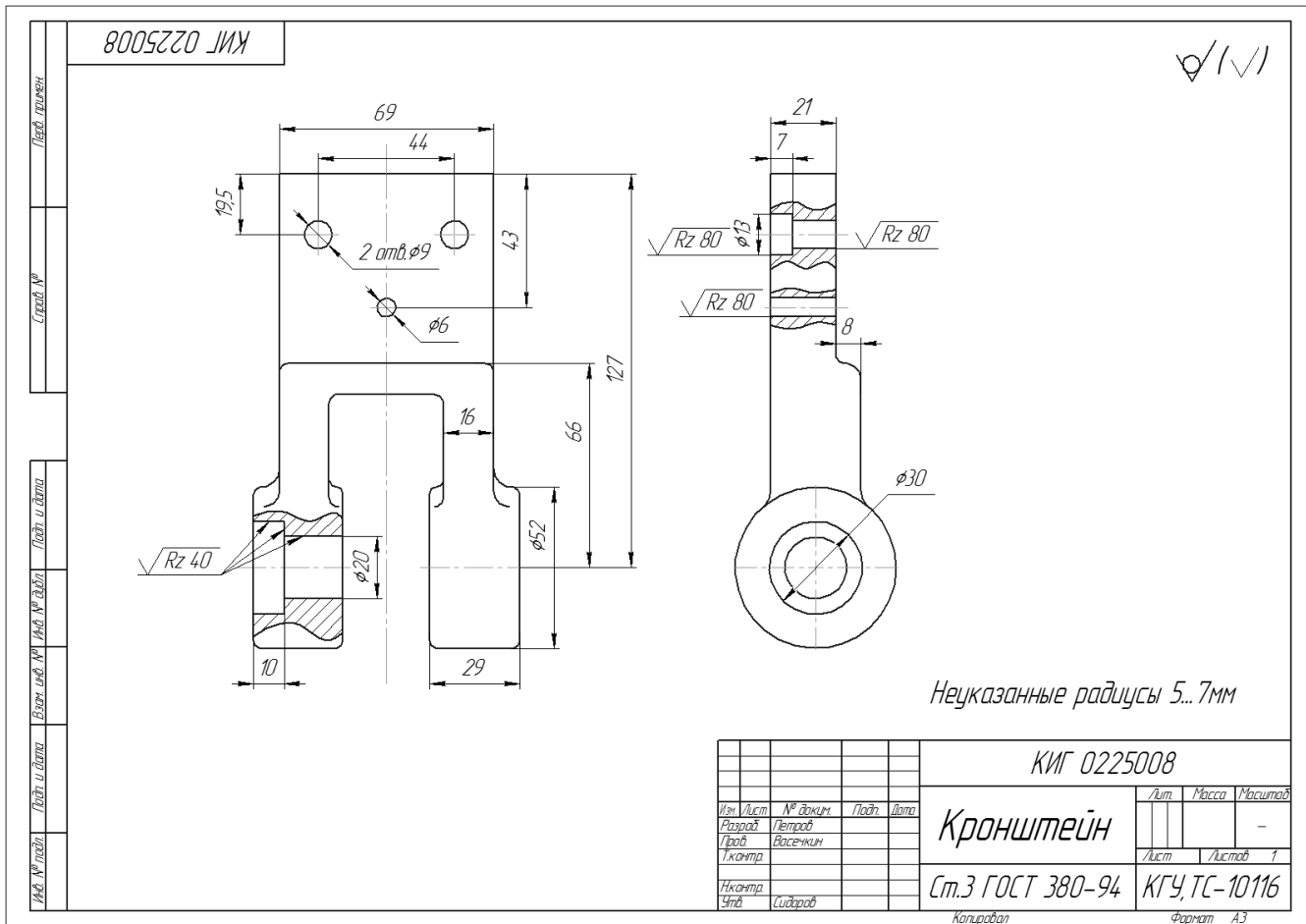


Рисунок 9 – Пример выполнения задания 8

Тема: Виды соединений

Задание 9. Выполнить эскиз зубчатого колеса (КИГ 03..009).

Деталь для выполнения эскиза зубчатого колеса получить в препараторской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

При составлении эскиза цилиндрического зубчатого колеса с натуры начинают с измерения диаметра окружности вершин (**da**) и подсчета числа зубьев (**z**).

Для вычисления модуля зубчатого колеса (**m**) воспользуемся формулой величины диаметра окружности вершин

$$da = m(z + 2);$$

$$m = da / (z + 2).$$

Модуль – это отношение шага зацепления **P**, взятого по делительной окружности, к числу π , т.е. $m = P / \pi$.

Величина модуля стандартизована, поэтому вычисленный модуль необходимо сравнить с табличным и выбрать ближайшее значение. После этого нужно вновь произвести расчет диаметров колеса.

Делительный диаметр: $d = m \times z$; диаметр впадин: $d_f = m(z - 2,5)$.

Некоторые стандартные значения модулей (из ГОСТ 9563-60):

- 1-й ряд: 0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6;

- 2-й ряд: 0,35; 0,45; 0,55; 0,7; 0,9; 1,125; 1,375; 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7.

После расчета параметров колеса можно приступить к составлению эскиза.

За главное изображение принимается фронтальный разрез вдоль оси зубчатого колеса. Вид слева выполняется в том случае, когда необходимо показать конструктивные особенности колеса (отверстия различной формы, выполненные для облегчения). Для изображения шпоночного паза, шлицевой поверхности, рабочего профиля зуба можно использовать местные виды.

На эскизе зубчатого колеса по ГОСТу 2.403-75 указывают диаметр окружности вершин d_a ; ширину зубчатого венца; размеры фасок, скруглений, других конструктивных элементов по общим правилам нанесения размеров; шероховатость поверхностей.

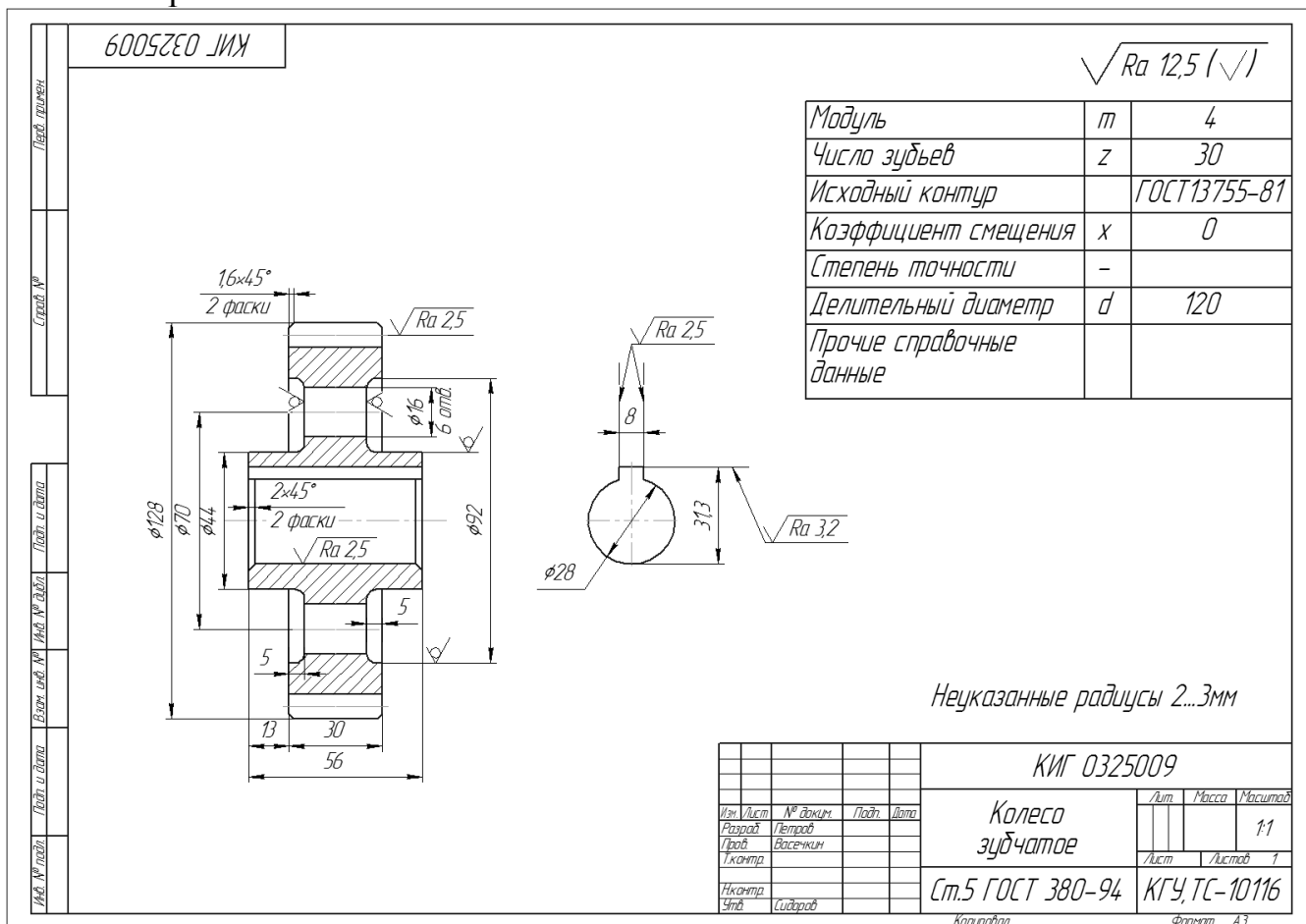


Рисунок 10 – Пример выполнения задания 9

Таблица параметров располагается в правом верхнем углу формата на расстоянии 20 мм от верхней рамки чертежа. Размеры граф таблицы и ее содержание приведены в соответствующих стандартах (ГОСТ 2.403-75 – 2.408-68). На рисунке 10 дан пример эскиза цилиндрического зубчатого колеса.

Задание 10. Выполнить расчет болтового, шпилечного и винтового соединений. Исполнить конструктивное изображение болтового и шпилечного соединений. Выполнить сборочный чертеж с изображением болтового, шпилечного и винтового соединений в упрощенном виде (КИГ 03..100СБ). Составить спецификацию (КИГ 03..100).

Карточки-задания по теме «Виды соединений» взять в препараторской кафедры (ауд. 410 а). Номер варианта задания должен соответствовать порядковому номеру студента в журнале преподавателя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

На форматах А4 выполнить в конструктивном виде болтовое и шпилечное соединения деталей, предварительно подготовив расчет соединений.

При расчете длины болта следует помнить, что головка болта не входит в его длину. Длина болта складывается из толщины соединяемых деталей, толщины шайбы, высоты гайки и выступающего над гайкой конца болта длиной от двух до трех шагов резьбы. Рассчитанную длину болта следует по справочнику сравнить со стандартным значением и, при необходимости, округлить до ближайшего стандартного значения.

При расчете длины шпильки следует иметь в виду, что ее резьбовой конец, который вворачивается в первую деталь, в длину шпильки не входит.

На формате А3 выполнить сборочный чертеж с изображением болтового, шпилечного и винтового соединений в упрощенном виде. На упрощенном изображении не показываются фаски, зазоры между стержнем болта и отверстием. Резьба изображается на всей длине стержня. На виде сверху не показывается внутренний диаметр резьбы. К сборочному чертежу составляется спецификация с перечнем всех входящих в сборку деталей. Спецификация составляется на отдельном листе формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.106-96.

Пример выполнения сборочного чертежа дан на рисунке 11.

Пример выполнения спецификации к сборочному чертежу дан на рисунке 12.

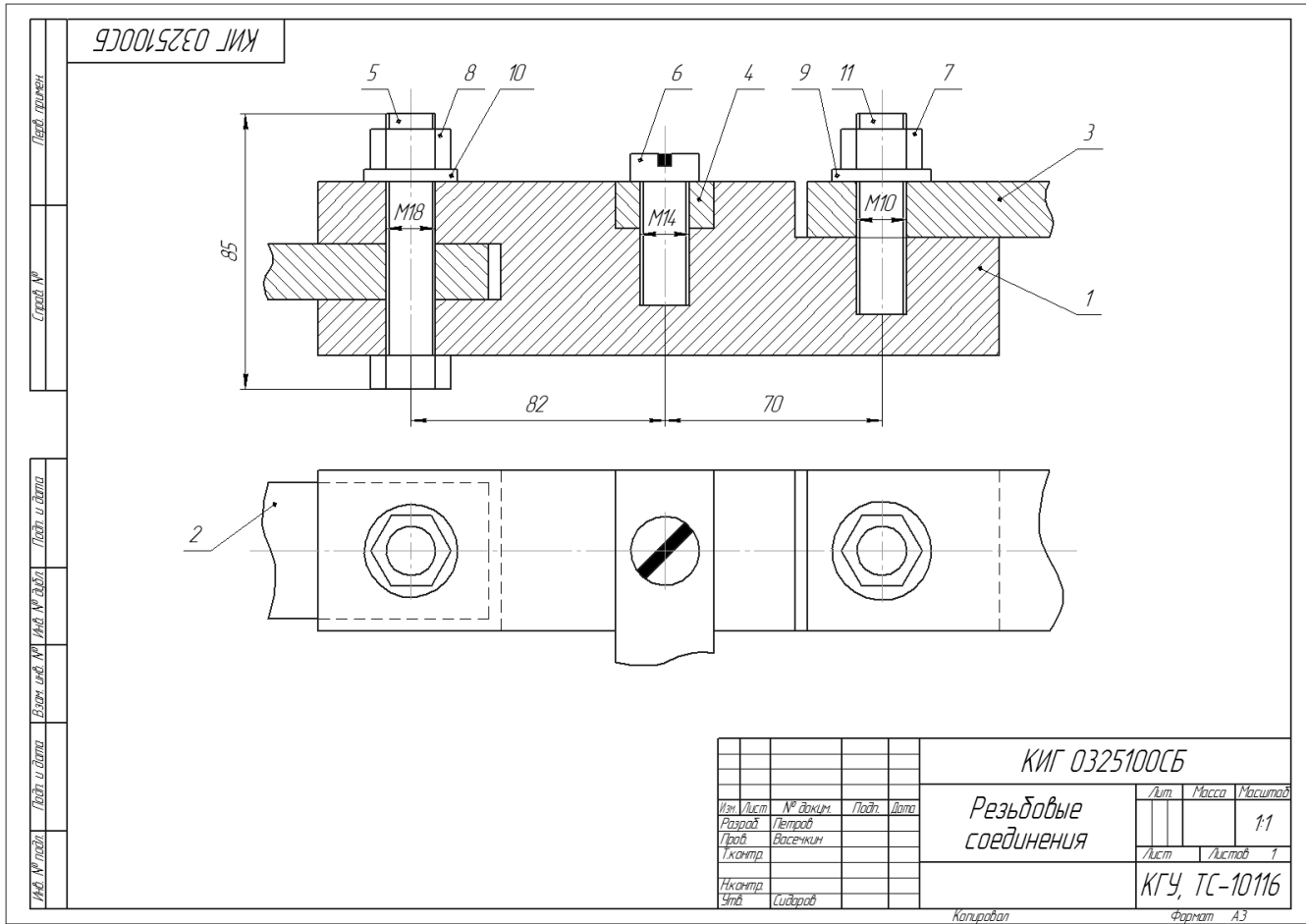


Рисунок 11 – Пример выполнения задания 10

Перв. примен.	Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
Справ. №					<u>Документация</u>				
	A3			КИГО325100СБ	Сборочный чертёж				
					<u>Детали</u>				
	Б4	1	КИГО325101	Корпус	1				
	Б4	2	КИГО325102	Крышка	1				
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № дробл.	Взам. инв. №		<u>Стандартные изделия</u>				
				5		Болт М18х70 ГОСТ7798-70	1		
				6		Винт М14х25 ГОСТ17375-72	1		
				7		Гайка М10 ГОСТ5918-77	1		
				8		Гайка М18 ГОСТ5918-77	1		
				9		Шайба 10 ГОСТ11371-78	1		
				10		Шайба 18 ГОСТ11371-78	1		
				11		Шпилька М10х25 ГОСТ22036-76	1		
Ив. № подл.	Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КИГ 0325100				
	Разработ. <i>Петров</i>				<i>Резьбовые соединения</i>	Лит.	Лист	Листов	
	Проб. <i>Васечкин</i>							1	
	Н.контр.					<i>КГУ, ТС-10116</i>			
	Утв. <i>Сидоров</i>								
					<i>Копировал</i>			<i>Формат А4</i>	

Рисунок 12 – Пример выполнения спецификации

Карпова Ирина Евгеньевна
Карпов Егор Константинович

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания и контрольные задания к практическим и индивидуальным занятиям по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов очной формы обучения направлений подготовки

23.05.01, 23.05.02 (19.01.09, 19.01.10)

Редактор Г.В. Меньщикова

Подписано в печать 23.08.17	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л. 1,0	Уч.-изд. л. 1,0
Заказ №133	Тираж 20	Не для продажи

БИЦ Курганского государственного университета.
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.